بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الدراسات العليا

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في الإحصاء التطبيقي

بعنوان:

دراسة مقارنة لتقدير القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني باستخدام طريقتي يتس وهاري

(دراسة حالة تجربة اللفت السكري)

Study the Estimation the Missing Values in Latin Square Design by Using Yatess & Harry Method

إعداد الدارسة:

مشاعر خضر محمد عثمان

إشراف الدكتور:

خالد رحمة الله خضر

يوليو 2015م

الآيـــة

قال تعالى: چ ڤ ڦ ڦ ڤ ڤ ڤ ڦڃ ڃ ڃڃ

ڃ ڃ ڄ ڄ ڃ ڃ چ چ چ چ چ.

ســـورة ســـبأ الآيـــة: 24

الإهـــداء

إلى الذي قال الله فيهما: چ ۆ ۈ ۈ ۇ ۇ ۋ چ

إلى أمــي وأبي

رمز الوجود أمد الله في أيامهما ومتعهما

بالصحة والعافية وإلى أخواني وأخواتي

وفقهم الله

إلى زوجي العزيز

أهدي ثمر جهدي لكم جميعاً

الباحثة

الشكـــــر والعـرفان

الحمد لله سبحانه وتعالى حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه والشكر والحمد لله عز وجل أولاً وأخيراً ولك الحمد حتى ترضى كما أنعمت علي ووفقتني لإتمام هذا الجهد المتواضع والصلاة والسلام على أفضل خلق الله أجمعين سيدنا وحبيبنا ونبينا محمد بن عبد الله الصادق الأمين وعلى آله وصحبه أجمعين عليك أفضل وأتم التسليمات والصلوات.

كما يسرني ويسعدني أن أتقدم بوافر شكري وتقديري لجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا على اتاحتها لي هذه السانحة متمثلة في مديرها وعميد كلية الدراسات العليا وأساتذتها الأجلاء وخالص شكري وتقديري لسعادة الدكتور/ خالد رحمة الله خضر **الذي وجدت فيه رحابة الصدر وسعة الأفق ونهلت من معين علمه وتعلمت منه الكثير ، حيث كان**

عون وسند بعد الله وكان دائماً يوصيني بالصبر وبإرشاداته ونصائحه السديدة التي حقيقة ساهمت في إتمام وإخراج هذا البحث نسأل الله سبحانه وتعالى له دوام الصحة والعافية ويمد ويبارك في عمره ويجعله ذخراً لهذه الأمة لرفع راية العلم. وأتقدم بالشكر الجزيل لأسرة مكتبة الدراسات العليا.

وجزاكم الله عنا كل خير الباحثة

فهرســـــت الموضوعـــات

التسلسل	الموضـــــــــــــــوع	رقم الصفحة
1	الاستهلال	أ
2	الإهداء	ب
3	الشكر والعرفان	ج
4	المستخلص	د
5	Abstract	هـ
6	فهرس الموضوعات	و
7	فهرس الجداول	ح
	الفصل الأول المقـــدمة	
8	1 – 1 التمهيد	
9	1 – 2 مشكلة البحث	
10	1 – 3 أهمية البحث	
11	1 – 4 أهداف البحث	
12	1 – 5 بيانات البحث	
13	1 – 6 فرضيات البحث	
14	1 – 7 منهجية البحث	
15	1 – 8 هيكلة البحث	
	الفصل الثاني نبذة تعريفية عن اللفت السكري	

16	2 – 1 نبذة تعريفية عن اللفت السكري	
	الفصـل الثـالث الإطــار النظــري	
17	3 – 1 تصميم التجارب	
18	3 – 2 التجربة	
19	3 – 4 المصطلحات الأساسية	
20	3 – 5 الطريقة الإحصائية	
	البـاب الرابع: تصميم المربع اللاتيـني	
21	4 – 1 تصميم المربع اللاتيني	
22	4 – 2 مميزات المربع اللاتيني	
23	4 – 3 عيوب المربع اللاتيني	
24	4 – 4 النموذج الرياضي لتصميم المربع اللاتيني	
25	4 – 5 فروض نموذج تصميم المربع اللاتيني	
26	4 – 6 مكونات جدول تحليل تباين المربع اللاتيني	
27	4 – 7 الطرق المستخدمة في إيجاد القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني	
	البـاب الخـامس: النتائج والتـوصيات	
28	5 – 1 النتائج	
29	5 – 2 التوصيات	
30	5 – 3 المراجع	
31	الملاحق	

فهرســـــت الجداول

التسلسل	الموضـــــــــــــــوع	رقم الصفحة
1	4 – 1 – 1 تصميم المربع اللاتيني لتجربة 4 × 4	
2	4 – 1 – 2 بيانات مرتبة حسب الصفوف والأعمدة	
3	4 – 1 – 3 مجامين المعالجات	
4	4 – 6 – 1 جدول تحليل تباين المربع اللاتيني	
5	4 – 8 – 1 المخطط الحلقي للمربع اللاتيني 6 × 6 لتجربة الفت السكري مع الإنتاج (t\ha)	
6	4 – 8 – 2 تحليل التباين لتجربة محصول اللفت السكري	
7	4 – 8 – 3 نتائج طريقة Harry عند فقدان قيمة واحدة	
8	4 – 8 – 4 نتائج طريقة Yates , Harry عند فقدان مشاهدتين في المعاملة نفسها	
9	4 – 8 – 5 نتائج طريقة Yates , Harry عند فقدان قيمتين في العمود نفسه	
10	4 – 8 – 6 نتائج طريقة Harry عند فقدان قيمتين في الصف نفسه	

الفصـل الأول

المقـــدمـــــة

1 – 1 التمهيـد:

قد يحصل فقدان لبعض مشاهدات التجربة عندما لا يمكن السيطرة بشكل كامل على المؤثرات المختلفة خاصة إذا أقيمت التجربة تحت الظروف الطبيعية كالتجارب الزراعية وقد يحدث فقدان لبعض المشاهدات حتى في التجارب المختبرية المسيطرة على مؤثراتها.

إن فقدان قيم بعض المشاهدات يؤدي إلى عدم إتزان التصميم وتعقيد عمليات التحليل الإحصائي فضلاً من إن إنخفاضاً في عدد ظهور المعاملات بسبب نقصان في درجة الحرية للخطأ التجريبي الذي يؤدي بدوره إلى إرتفاع قيمة متوسط مربعات الخطأ ويتم التغلب على هذه المشكلة من خلال إختيار قيم تقديرية تعطي أقل فرق بين مجموع مربعات الخطأ الناتج من تقدير قيم المشاهدات المفقودة والخطأ التجريبي في حالة عدم وجود قيم مفقودة.

قد يعتقد البعض إن اعادة التجربة بتطبيق ذات التصميم أفضل من معالجة القيم المفقودة ، ولكن إتباع هذا الإعتقاد يعني مضاعفة الكلفة وتأخير نتائج التجربة وهدر جهد ليس بالهين ومن ثم يحصل الباحث على نتائج أسوأ من سابقتها لذا عنى الكثير من الباحثين بكيفية معالجة القيم المفقودة. وأول من حاول ذلك هو Allen and Wishart الذي أشار إلى تقدير قيمة مفقودة واحدة وتلاهما Yates الذي وضع طريقة التعويض المتوالي لتقدير أكثر من قيمة مفقودة واحدة ومن خلال تحليل عدد من المعادلات الآنية بعدد القيم المفقودة توصل Harry إلى تقدير للقيم المفقودة في تصميمي القطاعات العشوائية الكاملة والمربع اللاتيني. وقد استخدم Rubin أسلوب المصفوفات وهو أسلوب

غير متتالي لتقدير القيم وذلك بالاستعانة بطريقة المربعات الصغرى وجعل مجموع مربعات خطأ الخلايا مساوياً للصفر. ويليه Haseman and Gaylar الذي عالج مشكلة القيم المفقودة بإستخدام صيغة مباشرة تعتمد على عدد القيم المفقودة وموقعها في التجربة.

1 – 2 مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في اختيار الطريقة المثلى في تقدير القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني حيث أنه قد يحصل فقدان لبعض المشاهدات أي تجربة في تصميم التجارب وقد يؤدي هذا الفقدان إلى عدم إتزان التصميم وتوجد عدة طرق لتقدير هذه القيم المفقودة وبعمل المقارنة بين هذه الطريق نتحصل على الطريقة الأفضل للتقدير.

1 – 3 أهمية البحث:

تتمثل أهمية هذا البحث في المقارنة بين طريقتين Yates و Harry لتقدير القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني لمعرفة الطريقة الأفضل في التقدير.

1 – 4 أهداف البحث:

1. تتمثل أهداف البحث في التعرف على القيم المفقودة في المربع اللاتيني والمقارنة بين طريقتين لتقدير القيم المفقودة في تجربة المربع اللاتيني لمعرفة الطريقة الأفضل بالإعتماد على متوسط مربعات الخطأ (MSe) Mean Square ومتوسط مربعات المعاملات (Mst) وقيمة الفرق المعنوي بين المعاملات (Fcal).

2. التعرف على أفضل الطرق في تقدير القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني.

1 – 5 بيانات البحث:

تتحدث هذه التجربة عن مقارنة محصول اللفت السكري تحت 5 ظروف مختلفة من التسميد النتروجيني ومعالجة المراقبة واستخدمنا في هذه التجربة تصميم المربع اللاتيني.

1 – 6 فرضيات البحث:

- طرق التقدير في تصميم المربع اللاتيني هي طريقة Yates و Harry.
- في حالة قيمة واحدة مفقودة تتساوى طريقتين Yates و Harry في التقدير.
- في حالة قيمتين مفقودتين في نفس الصف نجد ان طريقة Harry هي الأفضل في التقدير.
- في حالة قيمتين مفقودتين في نفس العمود نجد أن طريقة Yates هي الأفضل في التقدير.
- في حالة قيمتين مفقودتين في المعاملة نفسها نجد أن طريقة Yates هي الأفضل في التقدير.

1 – 7 منهجية البحث:

يتم إستخدام المنهج الوصفي لوصف متغيرات الدراسة والوصفي التحليلي الإحصائي لتحليل بيانات الدراسة والوصول إلى النتائج بإستخدام برنامج SPSS.

1 – 8 هيكلية البحث:

تضمنت في فهرس الموضوعات للفصل الأول التحدث عن مشكلة البحث وأهميته وأهداف البحث ومن ثم تحدثنا عن بيانات البحث وفرضياته ومنهجيته

وبعضاً من الدراسات السابقة وفي الفصل الثاني تحدثنا عن اللفت السكري استخداماته وفوائده ومن ثم تطرقنا في الفصل الثالث إلى تصميم التجارب والأساسيات في تصميم التجارب ومن ثم تعرفنا عن التجربة وبعض المصطلحات الإحصائية ومن ثم انتقلنا إلى الفصل الرابع والذي يتحدث عن تصميم المربع اللاتيني ومميزاته وعيوبه وتعرفنا عن النموذج الرياضي لتصميم المربع اللاتيني وبعض فروضه وتعرفنا أيضاً إلى مكونات جدول تحليل التباين في المربع اللاتيني والطرق المستخدمة في إيجاد القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني وأخيراً وفي الفصل الخامس توصلنا إلى أهم النتائج والتوصيات والمراجع.

الفصـــل الثـانـي

نبـــذة تعـريفيـــة عن اللفـت السكـري

2 – 1 نبذة تعريفية عن اللفت السكري:

للفت أو اللفت الأبيض هو من الخضروات الجذرية تزرع عادة في المناخات المتعدلة في جميع أنحاء العالم وهناك أنواع منه مثل ألفت البنفسجي وهو اللفت الذي نعرفه جميعاً وأللفت الأبيض يكون طويل أو كروي وأللفت الأبيض يكون طويل أو كروي واللفت السكري وهو الذي يصنع منه السكر. وتزرع للاستهلاك البشري في حين تزرع أصناف أكبر كما العلف للماشية.

اللفت هي من الخضار النشوي وتعود إلى عائلة تضم أيضاً الملفوف أو الكرنب ، الجزء الداخلي من هذه الخضار يضاء اللون وأيضاً تكون من الأرجواني إلى الأحمر الوردي ، موسم الذروة للفت هو فصل الشتاء. يمكن للفت أن يكون بديل مثالي للبطاطس حيث أنه يحتوي فقط ثلث السعرات الحرارية بالمقارنة مع تلك الموجودة في البطاطس.

الفوائد الصحية للفت:

مثل معظم الخضروات وغيرها اللفت منخفض في السعرات الحرارية ويمتاز بقيمة غذائية عالية فهو غني بالفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة القوية والمتنوعة وغني أيضاً بالكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والمغنيز والكبريت واليود وتحتوي أوراقه على الحديد والنحاس.

ويعتبر اللفت مجدد للنشاط ومرطب ونافع للصدر ومهدئ للسعال وبالتالي هو مغذي جداً يتم استخدامه للحيوانات في المزارع وكذلك لاستخدام البشري وتوفر مجموعة من الفوائد للصحة:

1/ السرطان:

هذه الخضروات تحتوي على مستويات عالية من المواد المضادة للأكسدة والمواد الكيميائية النباتية التي تقلل من خطر الاصابة بالسرطان. يحدث الجلاكوسينولات يمنع وكذلك يقلل من تأثير السرطان هذه هي المواد الكيميائية النباتية التي تساعد في تقليل السموم في الكبد ومحاربة آثار المواد المسببة

للسرطان ويمكن أيضاً أن تمنع نمو الخلايا السرطانية ادراج هذه الخضروات في النظام الذاتي اليومي يمكن أن يقلل من خطر الإصابة بسرطان الثدي وكذلك سرطان القولون والمستقيم والأورام.

2/ صحة القلب والأوعية الدموية:

اللفت يمتلك خصائص مضادة لالتهابات بسبب وجود كمية كبيرة من فيتامين K والتي تساعد في منع النوبات القلبية والسكتات الدماغية وأمراض القلب الأخرى.

3/ صحة العظام:

اللفت مصدر مهم للكالسيوم والبوتاسيوم والتي تعتبر حيوية لنمو العظام الاستهلاك المنتظم للفت يمنع من خطر الإصابة بهشاشة العظام وحدوث التهاب المفاصل الروماتويدي بل هو مصدر ممتاز من الكالسيوم والمعادن التي تدعم إنتاج الجسم للأنسجة.

4/ صحة الرئة:

المو اد السرطانية الموجودة في سبب نقص فيتامين (أ) دخان السجائر مما يؤدي إلى التهاب الرئة وانتفاخ الرئة ومشاكل الرئة الأخرى. وفيتامين (أ) الواردة في اللفت يساعد في الحفاظ على الرئيتين صحياً من خلال مواجهة هذا العيب.

5/ يساعد على الهضم:

محتوى الألياف العالية في اللفت يدعم الجهاز الهضمي في الجسم. ولقد أثبتت الأبحاث أن الجلاكوسينولات يساعد أيضاً على البكتيريا في المعدة مثل هيليكوباكتر بيلوري.

6/ يمنع تصلب الشرايين:

الكثير من الجذور الحرة في الجسم سبب في أكسدة الكلوسترول السيئ وتكتل صفائح الدموية في الجسم مما يؤدي إلى تصلب الشرايين شرط أن يضر الأوعية الدموية.

7/ علاج الأمراض الشائعة:

القيمة الصحية من اللفت هو مفيد في الوقاية من العديد من الأمراض الشائعة مثل عدم وجود الجوع والبواسير. الاستهلاك المنظم للفت حتى يمكن في علاج حصى الكلى إذا كان صغيراً بما فيه الكفاية.

8/ مفيد في تخفيف الوزن:

اللفت هو منخفض السعرات الحرارية وبالتالي يمكن أن تشكل جزءاً من برنامج فعال ومتوازن في فقدان الوزن ، على نسبة عالية من الألياف من ناحية أخرى عملية التمثيل الغذائي وتسيطر على الوزن الجسم ويدعم القولون بشكل صحي ومنتظم.

9/ تشفي من الربو:

يمكن أن يعزى إلى خصائص مضادة لالتهابات من اللفت لمحتواها العالي من فيتامين C الذي هو أحد مضادات الأكسدة القوية. هذه الخصائص هي فعالة في علاج الربو والحد من أعراض الربو. وقد أثبتت الدراسات أن اعطاء اللفت للمرضى الربو يمكن أن يقلل التنفس.

10/ يمنع رائحة الجسم:

رائحة الجسم مشكلة شائعة لا سيما في أشهر الصيف ، عصير اللفت هو مفيد جداً في التخلص من رائحة الجسم. شرب عصير اللفت هو جيد عموماً للصحة ويساعد أيضاً على تجنب رائحة الجسم.

11/ يقوي جهاز المناع:

جزر اللفت يلعب دوراً هاماً في حسن سير نظام المناعة في الجسم. محتوى البيتا كاروتين في اللفت يساعد الجسم في إنتاج الأغشية بشكل صحي.

12/ صحة العين:

اللفت الأخضر هي مصدر غني من اللوتين وهو الكاروتين التي تعزز صحة العين ، ويمنع أمراض العين مثل التنكس البقعي واعتام عدسة العين.

13/ فوائد المواد المضادة للأكسدة:

اللفت غني بالمواد المضادة للأكسدة بما في ذلك فيتامين (A , C) ، كما أنها تحتوي على المغذيات النباتية المعقدة التي تحفز نشاط مضادات الأكسدة ، وبالتالي زيادة قدرتها على مكافحة الجذور الحرة ومنع تلف الحمض النووي للخلايا.

فوائد اللفت للجلد:

اللفت غني بفيتامين (أ) وفيتامين (C) وبيتا كاروتين وكذلك المعادن مثل النحاس والذي يحافظ على صحة الجلد وبالتالي هذا الخضار يقدم الفوائد التالية للجلد.

1/ يضئ بشرتك:

التناول المتكرر للفت يحافظ على بشرتك مشرقة وناعمة وتحتوي على نسبة عالية من فيتامينات (A , C) والتي تساعد في الحفاظ على صحة الجلد.

2/ علاج تمزق القدم:

من الاستخدامات الخارجية للفت يساعد في علاج القدمين حيث نأخذ حوالي 12 من اللفت مع أوراقها وسلقها في الماء ونضع القدمين فيهما لمدة 10 دقائق وفرك الرجلين جيداً وبإنتظام وسوف يؤدي إلى إصلاح القدمين.

3/ مكافحة الشيخوخة:

حيث يحتوي على فيتامين C والذي يخفف من آثار الشيخوخة.

كما له العديد من الفوائد للشعر أيضاً:

يعزز شعر بشكل صحي: الاستهلاك المنتظم للفت يحسن صحة ولون الشعر فهي مصدر جيد من النحاس التي تتشارك في تشكيل الميلانين. الملانين هو الصباغ الذي يوفر لون شعرك. كما أنها غنية بالمواد المضادة للأكسدة مثل فيتامين C , E التي تساعد على شكل صحي للشعر.

وهناك العديد من الدراسات التي أجريت بهذا الصدد:

ذكرت الدراسات الأمريكية أن القيمة الغذئية للفت كالآتي:

اللفت له قيمة غذائية تتألف من فيتامين C , A , K , B1 , B2 , B3 , B5 , B6 وحمض الفوليك وكذلك المعادن مثل المنجنيز والألياف والبوتاسيوم.

السعرات الحرارية:

على الرغم من أذواقهم الغنية اللفت منخفض السعرات الحرارية ، كوب واحد من اللفت الخام يوفر فقط 36 سعرة حرارية ومن المعروف أن التقليل في السعرات الحرارية اليومية في حالة النظام الغذائي من 2000 سعرة حرارية ويساعد في تقليل الوزن.

الألياف:

الألياف يمكن أن تساعدك على الشعور بالشبع وبالتالي هو مفيد في تقيد السعرات الحرارية الخاصة بك ، كوب من اللفت يوفر حوالي 5 كرمات من الألياف ، يوفر اللفت المغلي حوالي 4 غرامات من الألياف الغذائية والتي هي 16% من الاحتياجات اليومية. الاحتياجات اليومية الموصى بها من الألياف هي 25 غراماً للرجال والنسال على التوالي.

الكربوهيدرات والبروتينات والدهون:

يحتوي اللفت على كميات وفيرة من الكربوهيدرات ، حصة واحدة من كوب اللفت تاختم يوفر حوالي 5 غرامات من الكربوهيدرات ، هذا ويتألف من حوالي 5 غرامات من السكر و 1.2 غرام من النشا ، والسكر والنشا توفر لجسمك الطاقة اللازمة. اللفت يوفر حوالي 1 غرام من البروتين و 0.1 غرام من الدهون.

الفيتامينات:

اللفت غني بالعديد من الفيتامينات ، كون من اللفت المهروسة يوفر حوالي 27 ملغ من فيتامين C. هذا الفيتامين مضاد للأكسدة مما يسهل اصلاح الأنسجة ، الاحتياجات اليومية الموصى بها من هذا الفيتامين للبالغين ما بين 75 و 90 ملغم للنساء والرجال على التوالي.

اللفت هو أيضاً غني بفيتامين B مثل الريبوفلافين والثيامين والنياسين وحمض الفوليك وحمض البانتوثنيك ، كوب واحد من اللفت يوفر حوالي 0.2 ملغ من فيتامين B6.

الفصـــل الثـــالث

الإطـــار النظـــــري

3 – 1 تصميم التجارب:

تصميم التجارب هو فرع الإحصاء الذي يهتم بتطبيق الطريقة الإحصائية في التجربة العلمية ، وهو من أهم أدوات البحث العلمي الحديث حيث يلعب دوراً مهماً ورئيسياً في مختلف العلوم التطبيقية ومن أهم العلماء الذين ساهموا في تطور تصميم التجارب نزكر (R.A.Fisher) وقد قام بتطويره حتى أصبح علماً مستقلاً وهاماً من فروع الإحصاء.

3 – 2 التجربة:

هي تحقيق مخطط ومنظم للحصول على حقائق جديدة أو لإثبات أو نفي معلومات سابقة وهي مجموعة من الإجراءات تستخدم لأخذ عينات عشوائية من مجتمعات البحث. وعند التفكير في تجربة لا بد من توضيح المشكلة المراد حلها وقد يبدو ذلك أمراً سهلاً إلا أنه في التطبيق العملي يلاحظ أن الوصول إلى تحديد مقبول بصورة عامة للمشكلة قد يحتاج إلى بعض الوقت والجهد إلا أنه من المهم أن نأخذ في اعتبارنا كل وجهات النظر لكي يمكننا أن نتصور بالضبط ما ينوي أن توضحه ، علماً بأن العناية في تحديد المشكلة المراد دراستها قد يساهم بقدر كبير في تسهيل حلها. ويمكن تقسيم التجارب بصورة عامة إلى مجموعتين:

1/ تجارب **بسيطة**: وفيها يدرس متغير واحد فقط ، حيث يحافظ على أن تكون جميع العوامل ثابتة أو متجانسة بقدر الإمكان ما عدا العامل المراد دراسته.

2/ **تجارب عاملية:** وفي هذه الحالة يدرس تأثير عاملين أو أكثر ، وذلك باستخدام جميع القوانين الممكنة بين عدة مستويات مختلفة للعوامل المراد دراستها وفي مثل هذه التجارب يكون الهدف من إجرائها هو دراسة تأثير كل من هذه العوالم بالإضافة إلى تأثير التداخل بين هذه العوامل.

3 – 3 المصطلحات الأساسية:

قبل التطرق لأساسيات تصميم التجارب نعرف بعض المصطلحات الأساسية:

1 – 3 – 3 المعالجة: Treatment:

هي الطريقة التي يقاس تأثيرها على المادة التجريبية ، وقد تكون المعالجة عبارة عن مجموعة من أصناف القمح أو مجموعة من الأسمدة أو تمثل مستويات العامل (Factor) مثل مستويات مبيد معين وهنا يكون المبيد هو العامل والمعالجة هي المستويات وقد تكون المعالجة وصفية كأصناف القمح أو كمية كمستويات مبيد معين.

2 – 3 – 3الوحدة التجريبية: Experiential Units:

هي أصغر قطعة من المادة التجريبية تجري عليها معالجة واحدة وقد تكون الوحدة التجريبية قطعة أرض أو كمية من البكتيريا معينة تعالج بمبيد.

3 – 3 – 3 وحدة المعاينة Sampling:

هي الجزء من الوحدة التجريبية الذي يؤخذ عليه قياس تأثير المعالجة وقد تكون وحدة المعاينة هي نفسها الوحدة التجريبية.

4 – 3 – 3 الخطأ التجريبي: Experimental Error:

الخطأ التجريبي هو التباين بين الوحدات التجريبية التي طبقت عليها نفس المعالجة ، وبما أن الاختلاف هو من خصائص الظواهر الحيوية فيكون الخطأ التجريبي من مجموعة العوامل غير المتحكم فيها والكامنة داخل المواد التجريبية ولهذا عندما نتحدث عن الإختلاف بين الوحدات التجريبية أو الخطأ التجريبي فلا يعني أنه حصلت أخطاء في التجربة إنما نتيجة للإختلاف في المادة التجريبية.

ومن مصادر الخطأ التجريبي يمكن أن نلخص نقطتين:

- عدم تجانس الوحدات التجريبية.

- طريقة تنفيذ التجربة.

وكلما زدنا عدد التكرارات أو تحكمنا في الوحدات التجريبية أدى هذا إلى تقليل الخطأ التجريبي وزيادة دقة التجربة.

4 – 3 أساسيات تصميم التجارب:

يشترط في التصميمات الحديثة أن تعطى تقديراً للخطأ التجريبي مع إمكانيةتقليله وا إن يكون بالإمكان القيام بالإختبارات والتقديرات المطلوبة في البحث ، ووضعت أساسيات تصميم التجارب لتوفر تلك المطالب وهي التكرار، والتعشية ، والتحكم في الوحدة التجريبية.

3 - 4 - 1 التكرار Replication:

للخروج بقيمة تقديرية للخطأ التجريبي فلا بد من تكرار المعالجة عدد من المرات في التجربة وذلك حسب الإمكانية المتاحة ودرجة الدقة المطلوبة ويحقق التكرار العديد من الأهداف نذكر منها:

1. إيجاد إمكانية تقديرية الخطأ التجريبي لأن التكرار يعطينا عدة مشاهدات على الوحدات التجريبية التي اخذت نفس المعالجة.
2. تقليل الخطأ التجريبي وذلك عن طريق تصغير الخطأ المعياري (Standard Error) وهو الجزر التربيعي لتباين المتوسط.
3. تقديم استنتاج أشمل وأعم عن التجربة، وذلك لأن تعدد التكرارات يؤدي إلى استعمال أكبر عدد ممكن من الوحدات التجريبية او أكثر من مكان التجربة أو فترات زمنية مختلفة، وبهذا يتسع مدى استنتاجات التي نحصل عليها من التجربة.

3 - 4 - 2 التعشية Randomization:

تعتبر التعشية من القواعد الرئيسية والحديثة في تصميم التجارب ويرجع ذلك إلى أن العديد من الإختبارات الإحصائية المستخدمة في تحليل التجارب يرتكز على عدة فروض والتي يقع توفيرها بواسطة التعشية حتى أن البعض وصفوها بعملية التأمين ضد التحيز الذي قد يحصل في حالة عدم استخدامه.

ونلخص أهداف العشوائية في نقطتين:

1. إزالة التحيز بحيث لا نحيز معالجة أخرى مع الحصول على تقدير غير متحيز لخطأ تجريبي.
2. ضمان استقلالية المشاهدات وذلك لضمان صلاحية الإختبارات المستعملة في التحليل.

3 - 4 -3 التحكم في الوحدات التجريبية Local Control:

يعتبر التحكم في الوحدات التجريبية من الأسس الرئيسية للتصميم الناجح وتتلخص هذه الطريقة في تقسيم الوحدات التجريبية إلى مجموعات متجانسة (homogeneous) تسمى قطاعات (Blocks) ويتم توزيع المعالجات داخلها عشوائياً وينتج عن هذه الوسيلة فصل تباين القطاعات من الخطأ التجريبي وبذلك يقل الخطأ التجريبي.

ونلخص أغراض التحكم في الوحدات التجريبية في النقاط التالية:

1. تحسين دقة التجبة عن طريق فصل تباين القطاعات من الخطأ التجريبي.
2. توسيه مدى تطبيق نتائج التجربة عندما توجد القطاعات في أمكنة مختلفة أو في أزمنة ممكنة.

3 – 5 الطريقة الإحصائية:

لكي نحسن إستعمال الطريقة العلمية أو الطريقة الإحصائية لتصميم وتحليل التجاربة فمن الضروري أن يفهم كل باحث الخطوات المنطقية للبحث العلمي وتتمثل:

3 – 5 – 1 تحديد مشكلة البحث:

تبدو هذه النقطة بسيطة وسهلة التنفيذ ولكن غالباً ما يكون من الصعب صياغة مشكلة البحث ووصفها في إطار واضح ومفهوم وفي هذه المرحلة تقع صياغة أهداف التجربة وتساهد الأهداف في تحديد التصميم الملائم والفرضيات المراد اختبارها والتقديرات الإحصائية المطلوبة ومن ثم يحدد التحليل الإحصائي المناسب لتحقيق تلك الأهداف.

3 – 5 – 2 اختيار المعالجات:

على الباحث اختيار المعالجات أو العوامل ومستوياتها التي سيقع بحثها في التجربة وفي هذه المرحلة يستحسن تعريف كل معالجة مع تحديد دورها في الوصول إلى تحقيق أهداف التجربة.

3 – 5 – 3 اختيار الصفة أو الصفات المدروسة:

تشتمل هذه الخطوات على تحديد الصفة أو الصفات المدروسة التي تعطي معلومات كافية حول مشكلة البحث وغالباً ما تعرف هذه الصفة بالاستجابة (Response) ونرمز لها بالرمز (Y).

3 – 5 – 4 تصميم التجربة:

وهي من أهم المراحل في البحث التجريبي ومن المستحسن استشارة ذوي التخصص في وضع التصميم وذلك لأن الإستنتاجات الإحصائية المستخلصة في التجربة تعتمد على نوعية التصميم ومن الأخطاء الواردة في هذا المجال أن يجري الباحث تجربة معينة غير منطقية ويجمع البيانات ثم بعد ذلك يفكر في التصميم الملائم لتلك البيانات مما يؤدي إلى بعض المخالفات في الإفتراضات الأساسية للإختبارات الإحصائية.

3 – 5 – 5 تنفيذ التجربة:

في هذه المرحلة على الباحث أن يشرف بنفسه على تنفيذ التجربة بداية من وضع التصميم وتوزيع المعالج بالطريقة العشوائية المختارة ومن أكثر المشاكل شيوعاً في هذه المرحلة:

1. سوء إستعمال التعشية.

2. عدم الدقة في أخذ القياسات للصفة المدروسة.

3. عدم توحيد طريقة التعامل مع الوحدات التجريبية في التجربة.

3 – 5 – 6 تحليل البيانات:

هو من أبسط المراحل إذا ما إتبعت الخطوات السابقة بداية من تحديد الأهداف أي وصف التصميم وقد لعبت الحاسبات الآلية دوراً هاماً في تسهيل البيانات مع وفرة البرامج الإحصائية SPSS , SAS , BMDP ومن أهم النقاط في التحليل التأكد من أن النموذج خطي.

3 – 5 – 7 النتائج:

وهي المرحلة الأخيرة وعصارة الجهد كله فبعد التحليل نستخلص الاستنتاجات للأسئلة المطروحة والتي على ضوئها يقع وضع الفرضيات المناسبة.

الفصـــل الـرابع

تـصميـم المـربع اللاتيـــني

4 – 1 تصميم المربع اللاتيني:

مقدمة:

نجد في بعض التجارب يحتاج الباحث للتحكم في مصدرين من مصادر الإختلاف في آناً واحد حيث يتم تجميع الوحدات التجريبية في إتجاهين للبيانات أحدهما يعرف بالأعمدة (COLUME) والآخر يعرف بالصفوف (ROW) وهذا التباينان يتم فصلهما عن الخطأ التجريبي مما يزيد دقة التجربة أكثر من تصميم القطاعات وهذا التصميم الذي ينتج يعرف بتصميم المربع اللاتيني.

يتمثل تصميم المربع اللاتيني الذي يحتوي على (T) صف و (T) عمود وتوزع المعالجات بحيث تظهر كل معالجة مرة واحدة في كل صف ومرة واحدة في كل عمود ويمكن توضيح هذا التصميم بمثال يحتوي على T = 4 معالجة ونرمز لها بالرمز A , B , C , D.

جدول (4 – 1) تصميم المربع اللاتيني لتجربة 4 × 4

A	B	C	D
B	C	D	A
C	D	A	B
D	A	B	C

المصدر: تصميم وتحليل التجارب ، محمد محمد طاهر الإمام.

ويسمى هذا المربع بالمربع القياسي حيث تتساوى فيه عدد الصفوف وعدد الأعمدة ، وعادة نرمز لكل مشاهدة في تصميم المربع اللاتيني بالرمز Y (k) ij وتعني المشاهدة في الصف I والعمود j التي تلقت المعالجة k ولقد وضع الرمز k بين قوسين للدلالة على أنه غير مستقل عن j , i لذلك من الصعب تلخيص بيانات هذا التصميم في جدول واحد.

ولذلك نلخص في جدولين الأول للبيانات ومرتبة حسب الصفوف والأعمدة كما في الجدول:

جدول (4 – 1 – 2) بيانات مرتبة حسب الصفوف والأعمدة

Rose	Column			Total
1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{1t}	$Y_{1.}$
2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{2t}	$Y_{2.}$
T	Y_{t1}	Y_{t2}	Y_{tt}	$Y_{t.}$
	$Y_{.1}$	$Y_{.2}$	$Y_{.t}$	$Y_{..}$

المصدر: تصميم وتحليل التجارب ، محمد محمد طاهر الإمام.

والآخر لمجاميع المعالجات كما هو موضح:

جدول (4 – 1 – 3) مجاميع المعالجات

Treatments				
1	2	3	T	
T_1	T_2	T_3	T_t	مجموع
Y_1	Y_2	Y_3	T_t	متوسط

المصدر: تصميم وتحليل التجارب ، محمد محمد طاهر الإمام.

تعريف المجاميع والمتوسطات:

- yi. مجموع المشاهدات من الصف i $yi.=\sum_{j=1}^{t} yij$
- y.j مجموع المشاهدات من العمود j $y.j= \sum_{i=1}^{t} yij$
- Tk مجموع المشاهدات من االمعالجة k، yk متوسط المعالجات

- المجموع الكلي $y..=\sum_{j=1}^{t} yij$
- المتوسط العام $y..(.) =y..(.) /t^2$

٤-٢ ونلاحظ من خلال ما ذكر أن لتصميم المربع اللاتيني مميزات عدة من

$y_{ij(k)}$ هي مشاهدة من الصف i والعمود j التي اخذت من المعالجة k

μ: المتوسط العام

α_i: تأثير الصف i

4-6 مكونات جدول تحليل تباين المربع اللاتيني(*ANOVA Table*):

جدول تحليل التباين هو الجدول الذي تلخص فية نتائج التحليل والذي من خلاله نصل لإجابات الفرضيات الموضوعه قبل إجراء التجربة و المتعلقة بالنموذج الاحصائي للتجربة ويشمل الجدول درجات الحرية ومجموع مربعات الصفوف والاعمدة والمعالجات والخطا التجريبي ويحتوي على قيمة F المحسوبة والتي تقارن بدورها مع قيمة F االجدولية وعلى ضوء ذلك يتم اتخاذ القرار حول فرضية الدراسة.[11]

جدول (4-4) جدول تحليل تباين المربع اللاتيني:

S.O.V	D.F	S.S	M.S.	F cal.
Rows	r-1	$SS_r = r\sum_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2$	Msr	
Colums	c-1	$SS_c = r\sum_j (\bar{y}_{.j} - \bar{y})^2$	Msc	
Treatment	t-1	$SS_t = r\sum_k (\bar{y}_k - \bar{y})^2$	Mst	$\frac{MST}{MSe}$
Error	(r-1)(c-2)	$SS_e = SS_T - SS_r - SS_c - SS_t$	Mse	
Total	rc-1	$SS_T = \sum_i \sum_j (y_{ij} - \bar{y})^2$		

المصدر:محمد طاهر الامام ,تحليل وتصميم التجارب

4-7 الطرق المستخدمة في إيجاد القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني:

كأي تطور في مجال العلم كان لموضوع تصميم التجارب وتحليلها نصيب من ذلك وقد ساعدت البرمجيات الحاسوبية الجاهزة في التغلب على الكثير من المشاكل والعقبات التي يواجهها الباحث في إجراء التجارب ولا سيما في الجانب التحليلي ومن أهم هذة المشاكل فقدان بعض نتائج التجربة أو الوحدات التجريبية بأكملها مما يؤثر في إتزان التصميم وكذلك ظهور خلل في فروض التحليل وبالتالي الحصول على نتائج تحليلية لا يعول عليها.

وقد يعتقد بعض الدارسين إن إعادة التجربة بتطبيق ذات التصميم أفضل من معالجة القيم المفقودة ولكن إتباع هذا الإعتقاد يعني مضاعفة الكلفة وتاخير نتائج التجربة وهدر الجهد مما يؤدي الي الحصول على نتائج أسواء من سابقاتها لذلك عني الكثير من الباحثين بكيفية معالجة القيم المفقودة ومنهم :[10]

4-7-1 Yates Method (1933):

يتم تقدير عدة قيم مفقودة بتطبيق إسلوب التعويض المتتالي بجعل مجموع مربعات الخطأ اقل ما يمكن. لنفرض ان المشاهدة y_{11} قيمتها مفقودة وبالإعتماد على نموذج التصميم نحسب قيمة الخطأ التجربي

نأخد المشتقة الاولى بالنسبه الى y_{11}

وبمساواة المعادلة بالصفر وحلها نحصل على

لتكون $\hat{y}_{11}$ هي القيمة التقديرية للمشاهدة المفقودة y_{11} حيث ان :

.yi: هي مجموع قيم المشاهدات المعاملة التي تحتوي على القيم المفقودة .

y.j: هي مجموع القطاع اللذي يحتوي على القيم المفقودة .

..y: المجموع العام.

في حالة وجود مشاهدتين مفقودتين يتم تقدير إحدى القيمتين في الوسط الحسابي كبقية قيم مشاهدات المعادلة ومن ثم نستخدم المعادلة واحد لتقدير القيم الاخرى اما القيم المفقودة التي كان تقديرها الوسط الحسابي فيعاد تقديرها عن طريق التعويض المتتالي وهكذا الحال عن وجود ثلاث قيم مفقودة أو اكثر .

نفرض فقدان قيمة المشاهدة الناتجة من تطبيق المعاملة الاولي علي الوحدة التجريبية الواقعة فى الصف الأول والعمود الأول وأن قيمة مربعات الخطأ فى هذه الحالة هي:

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j-1}^{e}\sum_{k-1}^{t} e^2\, ij(k) = y_{11(1)}^2$$

$$+\sum_{i=2}\sum_{j-2}\sum_{k-2} e^2\, ij(k) - \frac{1}{r}\Big[\left(y_1 + y_{11(1)}\right)^2$$

$$+\sum\nolimits_{i=2} y_i^2 + \left(y_1 + y_{11(1)}\right)^2$$

$$+\sum\nolimits_{i=2} y_i^2 + \left(y_{(1)} + y_{11(1)}\right)^2 + \sum\nolimits_{k=2} y_{(k)}^2\Big]$$

$$+\frac{2\left(y..+y_{11(1)}\right)^2}{r^2}$$

بعد أخذ المشتقة بالنسبه الي $y_{11(1)}$ ينتج :

$$\frac{\partial \Sigma\Sigma e_{ij(k)}^2}{\partial y_{11(1)}}$$

$$= 2\hat{y}_{11(1)} - \frac{2}{r}\left(y_1 + \hat{y}_{11(1)} + y_1 + \hat{y}_{11(1)} + y_1\right) + \frac{4(y\ldots + \hat{y}_{11(1)})}{r^2}$$

وبعد مساواة المعادلة بالصفر وتبسيط المقدار نحصل علي:

$$\hat{y}_{11(1)} = \frac{r(y_1 + y_1 + y_1) - 2y..}{(r-1)(r-2)} \qquad (2-4)$$

وعلية فان $y_{11(1)}$ هي القيمة التقديرية للقيمة المفقودة .

2-7-4 Harry Method (1964):

علي اسلوب التعويض غير المتتالي ولكل قيمه مفقوده وضع لها معادله وقد أخذ بنظر الاعتبار مواثع القيم المفقوده فى تجريه وقد استخدم اسلوب Yates نفسه فى حالة فقدان مشاهدة واحده وللطريقه الاسلوب الاتي:

1-فى حالة فقدان قيمة واحدة : تتبع طريقة نفسها وتستخدم المعادله (1) لايجاد قيمه مفقودة واحدة

2-فى حالة فقدان قيمتين من المعاملة نفسها : نفترض ان Y1و Y2 القيمتان المققودتان وان :

R1: مجموع الصف الذي يحتوي علي القيمه المققودة الاولي.

R2: مجموع الصف الذي يحتوي علي القمية الثانية.

7-4 الطرق المستخدمة في إيجاد القيم المفقودة في تصميم المربع اللاتيني:

كأي تطور في مجال العلم كان لموضوع تصميم التجارب وتحليلها نصيب من ذلك وقد ساعدت البرمجيات الحاسوبية الجاهزة في التغلب على الكثير من المشاكل والعقبات التي يواجهها الباحث في إجراء التجارب ولا سيما في الجانب التحليلي ومن أهم هذة المشاكل فقدان بعض نتائج التجربة أو الوحدات التجريبية بأكملها مما يؤثر في إتزان التصميم وكذلك ظهور خلل في فروض التحليل وبالتالي الحصول على نتائج تحليلية لا يعول عليها.

وقد يعتقد بعض الدارسين إن إعادة التجربة بتطبيق ذات التصميم أفضل من معالجة القيم المفقودة ولكن إتباع هذا الإعتقاد يعني مضاعفة الكلفة وتاخير نتائج التجربة وهدر الجهد مما يؤدي الي الحصول على نتائج أسواء من سابقاتها لذلك عني الكثير من الباحثين بكيفية معالجة القيم المفقودة ومنهم :[10]

1-7-4 Yates Method (1933):

يتم تقدير عدة قيم مفقودة بتطبيق إسلوب التعويض المتتالي بجعل مجموع مربعات الخطأ اقل ما يمكن. لنفرض ان المشاهدة y_{11} قيمتها مفقودة وبالإعتماد على نموذج التصميم نحسب قيمة الخطأ التجربي

نأخد المشتقة الاولى بالنسبه الى y_{11}

وبمساواة المعادلة بالصفر وحلها نحصل على

لتكون $\hat{y}_{11}$ هي القيمة التقديرية للمشاهدة المفقودة y_{11} حيث ان :

C1: مجموع العمود الذي يحتوي علي القيمة المفقوده الاولي.

C2: مجموع العمود الذي يحتوي علي القيمه المفقوده الثانية.

T12: مجموع قيم مشاهدات المعاملة التي تضم القيميتن المقثودتين

Y..: المجموع الكلي

تحسب قيمة مجموع مربعات الخطأ(SSe) فى هذه الحالة كالاتي:

$$SS_e y_1^2 + y_2^2 - \frac{(R_1 + y_1)^2}{r} + \frac{(R_2 + y_1)^2}{r} - \frac{(c_1 + y_1)^2 + (c_2 + y_2)^2}{r}$$

$$- \frac{(T_{12} + y_1 + y_2)}{r} + \frac{2(y \ldots + y_1 + y_2)^2}{r^2}$$

بعد أخذ المشتقة بالنسبه لـY1,Y2:

$$Q_1 = \frac{\partial SSe}{\partial y_1}, Q_2 = \frac{\partial SSe}{\partial y_2}$$

نحصل علي:

$$Q_1 = \hat{y}_1 - \frac{(R_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(C_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(T_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{(Y \ldots + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

$$Q_2 = \hat{y}_2 - \frac{(R_2 + \hat{y}_2)}{r} - \frac{(C_2 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(T_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{2(Y + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

$$Q_1 = (r-1)(r-2)\hat{y}_1 - (r-2)\hat{y}_2 = r(R_1 + C_1 + T_{12}) - 2Y..$$

$$Q_2 = (r-1)(r-2)\hat{y}_2 - (r-2)\hat{y}_2 = r(R_1 + C_1 + T_{12}) - 2Y..$$

$$\hat{y}_1 = \frac{(r-1)Q_1 + Q_2}{r(r-2)^2} \qquad (3-4)$$

حيث ان y1 و Y2 هما القيمتين التقديرتين للقيميتن y1 و Y2 علي التوالي وان :

$$Q_2 = r(R_2 + C_2 + T_{12}) - 2Y..$$

$$Q_1 = r(R_1 + C_1 + T_{12}) - 2Y..$$

3-فى حالة فقدان قيمتان فى نفس العمود : نفرض ان Y1و Y2القيمتان المفقودتان وان :

R1: مجموع الصف الذي يحتوي علي القيمه المقثوده الاولي

R2: مجموع الصف الذي يحتوي علي القيمه المقثوده الثانية.

T1: مجموع المعامله التي تحتوي علي القيمة المفقوده الاولي.

T2: مجموع المعامله التي تحتوي علي القيمة المفقوده الثانية

C12: مجموع قيم مشاهدات العمودا الذي يضم القيمتين المفقودتين

Y..: المجموع الكلي

وبعد اخذ المشتقة لمجموع مربعات الخطأ(SSe) بالنسبه لـ y1 و Y2

$$Q_1 = \frac{\partial SSe}{\partial y_1}, Q_2 = \frac{\partial SSe}{\partial y_2}$$

نحصل علي الاتي:

$$Q_1 = \hat{y}_1 - \frac{(R_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(T_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(C_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{2(Y \ldots + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

$$Q_2 = \hat{y}_2 - \frac{(R_2 + \hat{y}_2)}{r} - \frac{(T_2 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(C_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{2(Y + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

$$Q_1 = (r-1)(r-2)\hat{y}_1 - (r-2)\hat{y}_2 = r(T_1 + C_1 + C_{12}) - 2Y..$$

$$Q_2 = (r-1)(r-2)\hat{y}_2 - (r-2)\hat{y}_2 = r(T_1 + R_1 + C_{12}) - 2Y..$$

وبعد التبسيط الحصول علي y1 و Y2

$$\hat{y}_1 = \frac{(r-1)Q_1 + Q_2}{r(r-2)^2} \qquad (4-4)$$

$$\hat{y}_2 = \frac{(r-1)Q_2 + Q_1}{r(r-2)^2} \qquad (5-4)$$

اذن ان y1 و Y2 هما القيمتان التقديرتان المفقودتين y1 و Y2 علي التوالي وان :

$$Q_1 = r(T_1 + R_1 + C_{12}) - 2y \ldots, Q_2 = r(T_2 + R_2 + C_{12}) - 2Y..$$

4-فى حالة فقدان قيمتين فى الصف نفسه : نفرض القيمتين y1 و Y2 وان :

C1: مجموع الصف الذي يحتوي علي القيمه المقثوده الاولي

C2: مجموع الصف الذي يحتوي علي القيمه المقثوده الثانية.

T1: مجموع المعامله التي تحتوي علي القيمة المفقوده الاولي.

T2: مجموع المعامله التي تحتوي علي القيمة المفقوده الثانية

R12: مجموع قيم مشاهدات الصف الذي يضم القيمتين المفقودتين

Y..: المجموع الكلي

وبعد اخذ المشتقة لمجموع مربعات الخطأ(SSe) بالنسبه لـ y1

$$Q_1 = \frac{\partial SSe}{\partial y_1}, Q_2 = \frac{\partial SSe}{\partial y_2}$$

نحصل علي المعادلتين الاتيتين:

$$Q_1 = \hat{y}_1 - \frac{(C_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(T_1 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(R_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{2(Y \ldots + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

$$Q_2 = \hat{y}_2 - \frac{(C_2 + \hat{y}_2)}{r} - \frac{(T_2 + \hat{y}_1)}{r} - \frac{(R_{12} + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r} + \frac{2(Y + \hat{y}_1 + \hat{y}_2)}{r^2}$$

وبعد التبسيط نحصل علي الاتي:

$$\hat{y}_1 = \frac{(r-1)Q_1 + Q_2}{r(r-2)^2} \qquad (6-4)$$

$$\hat{y}_2 = \frac{(r-1)Q_2 + Q_1}{r(r-2)^2} \qquad (7-4)$$

حيث ان :

$Q_1 = r(R_{12} + C_1 + T_1) - 2Y..,$ $Q_2(R_{12} + C_1 + T_1) - 2Y$

يلاحظ تناظر الأسلوب المتبع لإيجاد قيمتين تقديرتين عندما تعودان المشاهدتين المفقودتين الي المعامله نفسها المعادلة (2و3) أو تقعان فى العمود نفسهما المعادلتين (4و5) أو تقعان فى الصف نفسهما (المعادلتين 6و7) والإختلاف فيما بينهما فى إحتساب قيمتي Q1و Q2

4-8 الجانب التطبيقى

اجريت تجربة لمقارنة كمية المحصول من اللفت السكري تحت 5 ظروف مختلفة من التسميد النيتروجيني ومعالجة المراقبة (Control). واستخدم لهذه التجربة تصميم المربع اللاتيني 6 × 6 ويوضح الجدول (4-8-1) المخطط الحلقي للتجربة مع إنتاج محصول اللفت السكري (طن بالهكتار) ومجاميع المعالجات الست.

وتحسب مكونات جدول تحليل التباين لهذه التجربة على النحو التالي:

جدول(4-8-1): المخطط الحلقي للمربع اللاتيني 6 × 6 لتجربة الفت السكري مع الإنتاج (t\ha):

Row	1	2	3	4	5	6	مجموع الصفوف
1	F 61.6	D 63.8	A 70.4	B 72.6	E 68.2	C 70.4	407.0
2	E 68.2	B 63.8	C 66.0	F 55.0	D 72.5	A 67.3	392.8
3	D 67.2	E 63.4	F 47.7	C 67.8	A 70.2	B 66.2	382.5
4	C 72.8	A 66.9	B 63.4	D 69.7	F 58.7	E 70.2	401.0
5	B 65.8	F 56.8	E 66.7	A 64.0	C 73.7	D 71.1	400.8
6	A 67.8	C 65.3	D 60.3	E 68.2	B 67.5	F 47.1	372.0
مجموع الأعمدة	403.4	380.0	374.5	395.1	410.8	392.3	2356.1 Y

المصدر :الباحثة

جدول (4-8-2) تحليل التباين لتجربه محصول اللفت السكرى:

S.O.V	Df	S.S	M.S	F
Rows	5	145.255	29.05	4.02
Coulmns	5	156.760	31.35	4.34
Treatments	5	896.850	179.37	24.83
Error	20	144.465	7.223	
Total	35	1343.33		

المصدر: برنامج spss

فقدان بعض قيم التجربه وطرق تقديرها:

1-فقدان قيمه مشاهده واحده :- نفرض أن قيمه المشاهده العائده للمعامله (B) والواقع فى الصف الثانى والعمود الثانى (B:63.8) قد فقدت.

أعطت الطريقتين التقديريتين النتائج التاليه:-

طريقه Yates:- أعطت المعادله (1) القيمه التقديريه الأتيه

$$\hat{y}_{22(B)} = \frac{6(329 + 316.2 + 335.5) - 2(2292.3)}{20} = 64.98$$

طريقه Harry:- كما هو الحال فى طريقت Yates فقد استخدمت المعادله (1) فأعطت القيمه التقديريه 64.98.

جدول (4-8-3) نتائج طريقة Harry عند فقدان قيمة واحدة:

الطرائق التقديرية		Mse بعد التقدير	Mst بعد التقدير	بعد التقدير F Cal
Yafes	64.98	7.18	179.92	25.04
Harry	64.98	7.18	179.92	25.04

المصدر: اعداد الباحث باستخدام برنامج spss

هنا نجد انه عند فقدان قيمه مشاهدة واحدة تتساوى طريقتين **Harry** و**Yates** **فى درجه الخطأ.**

2-فقدان قيمه مشاهدتين فى المعامله نفسها:- نفرض أن المعامله المفقوده أخدت من المعامله (D) والواقعه فى الصف الأول والعمود الثانى (D:63.8) والمشاهده الواقعه فى الصف الثالث والعمود الثانى (D:67.2) ويتم تقديرها كألاتى:

طريقة Yates:-

$$\hat{y}_{22(13)} = \frac{6(343.2 + 316.2 + 326.7) - 2(2225.1)}{20} = 73.32$$

$$\hat{y}_{31(D)} = 74.64$$

طريقة harry:-

باستخدام المعادلتين (2.3) تم الحصول على القيمتين التقديريتين:

$$\hat{y}_{12(D)} = \frac{5(1143.6) + 1493.4}{96} = 75.1$$

$$\hat{y}_{31(D)} = \frac{5(1493.4) + 1143.6}{96} = 89.7$$

جدول (4-8-4) نتائج طريقة Harry, Yates عند فقدان مشاهدتين في المعاملة نقسها:

الطرائق التقديرية	القيمة بعد التقدير	Mse قبل التقدير	Mst بعد التقدير	F Cal بعد التقدير
Yates	73.32	6.75	200.04	29.71
	74.69			
Harry	75.1	29.77	262.88	8.83
	89.7			

المصدر: اعداد الباحث باستخدام برنامج spss

نجد هنا أن طريقة **Yates , هى أفضل من طريقة Harry عند فقدان مشاهدتين في المعاملة نقسها لأنها تعطى أقل نسبة خطأ.**

3- فى حاله فقدان قيمتين فى العمود نفسه.نفرض انا المشاهدتين (A>70.4) (B>63.4) واللتان تقعان فى الصف الثالث قد فقدتا.نعوض أولا احدى قيم المشاهدات المفقوده بالوسط الحسابى لبقيه قيم مشاهدات المعامله نفسها.

طريقة Yates:

$$\hat{y}_{13(A)} \frac{6(404.4 + 371.9 + 338.9) - 2(2295.3)}{20} = 105.03$$

$$\hat{y}_{43(B)} \frac{6(404.4 + 371.9 + 338.9) - 2(2295.3)}{20} = 65.07$$

باستخدام طريقة Harry:

Q1 = 1723.6

Q2 = 1311.8

$$\hat{y}_{13(D)} \frac{5(1723.6) + 1311.8}{96} = 103.4$$

$$\hat{y}_{43(D)} \frac{5(1311.8) + 1723.6}{96} = 86.3$$

جدول (4-8-5) نتائج طريقة Harry, Yates عند فقدان قيمتين في العمود نفسه:

الطرائق التقديرية	القيمة بعد التقدير	Mse قبل التقدير	Mst بعد التقدير	F Cal بعد التقدير
Yates	105.03	50.66	253.235	4.99
	65.07			
Harry	103.4	44.85	247.126	5.50
	86.3			

المصدر: اعداد الباحث باستخدام برنامج spss

هنا فى حاله فقدان قيمتين فى العمود نفسه نجد أن طريقه Harry هى أفضل من طريقة Yates, لأنها تعطى أقل نسبه خطا.

4- في حالة فقدان قيمتين في الصف نفسه .نفرض أن المشاهدتين (F: 47.7) ، (D: 67.2) مفقودتان من الصف نفسه وهو الصف الثالث.

باستخدام طريقة Yates:

$$\hat{y}_{31(D)} = 88.94 .$$

$$\hat{y}_{33(F)} = 51.4$$

باستخدام طريقة Harry:

$Q_1 = 1179.6$ $Q_2 = 1028.4$

$$\hat{y}_{31(D)} \frac{5(1179.6) + 1028.4}{96} = 72.2$$

$$\hat{y}_{33(F)} \frac{5(1029.4) + 1179.6}{96} = 65.9$$

جدول (4-8-6) نتائج طريقة Harry. Yates عند فقدان قيمتين في الصف نفسه:

الطرائق التقديرية	القيمة بعد التقدير	Mse قبل التقدير	Mst بعد التقدير	F Cal بعد التقدير
Yates	88.98	18.67	192.09	10.28
	51.4			
Harry	72.2	12.26	112.17	9.14
	65.9			

المصدر: اعداد الباحث باستخدام برنامج spss

هنا فى حاله فقدان قيمتين فى العمود نفسه نجد أن طريقه Harry هى أفضل من طريقة Yates ,لأنها تعطى أقل نسبه خطا.

الفصـــل الخـــامس

النتـــائج والتـوصيـــات

5 – 1 النتائج:

1. عند فقدان قيمة مشاهدة واحدة في التجربة تتساوى طريقتين Yates و Harry في قيمة MSe.
2. عند فقدان قيمة مشاهدتين في المعاملة نفسها فإن طريقة Yates هي أفضل من طريقة Harry لأنها تعطي أقل نسبة خطأ MSe.
3. عند فقدان مشاهدتين في العمود نفسه فإن طريقة Yates هي أفضل من طريقة Harry لأنها تعطي أقل نسبة خطأ MSe.
4. عند فقدان مشاهدتين في الصف نفسه فإن طريقة Harry هي أفضل من طريقة Yates لأنها تعطي أقل نسبة خطأ MSe.

5 – 2 التوصيات:

ونوصي بالآتي:

1. في حالة فقدان قيمة مشاهدة واحدة في التجربة يمكن استخدام إحدى طريقتين Yates و Harry تعطيان نفس النتيجة.
2. في حالة فقدان قيمة مشاهدتين في المعاملة نفسها نستخدم طريقة Yates.
3. في حالة فقدان مشاهدتين في العمود نفسه نستخدم طريقة Yates.
4. في حالة فقدان مشاهدتين في الصف نفسه نستخدم طريقة Harry.
5. بدراسة فقدان أكثر من مشاهدتين في الصف أو العمود أو المعاملة.
6. دراسة فقدان المشاهدات في تصاميم أخرى غير المربع اللاتيني.

المـراجع:

1. شـاكر مصـلح المحمـدي وفاضـل مصـلح المحمـدي ، 2012م ، الإحصـاء وتصميم التجارب ، دار أسامة للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن.
2. محمد محمد طاهر الإمام ، تصميم وتحليل التجارب ، دار المريخ.
3. مـروان عبـد العزيـز دبـدوب وكـاع علـي هدبـة ، 2007م ، مجلـة بحـوث مستقبلية.
4. تصميم التجارب والتحليل الإحصائي ، سليم سمير فاضل.
5. تصميم التجارب الإحصائية ، نافز محمد محمد بركات.
6. الـدليل التطبيقـي فـي تصـميم وتحليـل التجـارب ، د. أشـرف عبـد المحسـن الأعلى.
7. المتغيـرات الوهميـة بديلـة عـن تقـدير القـيم المفقـودة فـي تجـارب التصـاميم الأساسية ، أ.م مروان عبد العزيز دبدوب.
8. المشـهداني ، محمـود حسـن والمشـهداني ، كمـال علـوان ، 2002م ، تصـميم وتحليل التجارب ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، جامعة بغداد.
9. Latin Square – Wolfram Math World.
10. Yates , f. and Hale , R , 1939 , The analysis of Latin Squares when two or more rows , columns or treatments are missing.
11. Little , R. and Rubin , D.B , 2002 , Statistical analysis with missing date. John and Sons , N.Y.